

BULLERSKYDDSSKÄRM MOT MARIEHÄLL

BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2019-03-05	Flygakustik	

Källförteckning

- Acoustics, S. 1. (2006). *Dämpning av ljud under utbredning utomhus - Del 2: Beräkningsmetod (ISO 9613-2:1996, IDT)*. SIS.
- Grundfelt, G. (2016). *MARKBULLERBERÄKNING - BROMMA STOCKHOLM AIRPORT - Swedavias beräkningsmetod*. Stockholm: Swedavia Konsult.
- Grundfelt, G. (2016). *Markbullerberäkningar inför ombyggnaden av Norra rampen*. Bromma Stockholm Airport: Swedavia AB.
- Simonsson, B. (2015). *Teknisk metodbeskrivning för markbullerutredningar vid Bromma Flygplats 10176712 R07*. Stockholm: WSP.

S

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING.....	4
2	BAKGRUND OCH SYFTE	5
2.1	Vad är markbuller.....	5
3	AVGRÄNSNINGAR	6
4	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
4.1	Trafikfall.....	6
4.2	Taxning.....	7
4.3	Uppställningsplatser	7
4.4	Beräkningsmetod.....	9
4.4.1	Källdata	10
5	BERÄKNADE FALL	11
5.1	Scenario 0 (Nollalternativ)	11
5.2	Scenario 1: nuvarande byggnader rivs utan åtgärder	12
5.3	Scenario 2: tillfällig bullerskärm under byggtid.....	12
5.4	Scenario 3: permanent bullerskärm.	13
6	BULLERKONSEKVENSER.....	14
6.1	Scenario 1- Scenario 0.....	15
6.2	Scenario 2- Scenario 0.....	16
6.3	Scenario 3- Scenario 0.....	17
7	BILAGOR	18

1 SAMMANFATTNING

Trafikförvaltningen vid Stockholms läns landsting planerar att bygga ut Tvärbanan mellan Norra Ulvsunda, förbi Kista och vidare mot Helenelund. Den nya spårsträckan går under namnet Kistagrenen och kommer att dras igenom befintligt flygplatsområde.

Byggnader på flygplatsområdet kommer att behöva rivas för att ge plats åt spåranläggningen. Byggnaderna har idag en avskärmande effekt på det markbuller som uppstår från flygplatsverksamheten.

För att inte försämra bullersituationen för invånarna i Mariehäll har Bromma Stockholm Airport tagit fram ett förslag på en bullerskärm för att kompensera de boende i Mariehäll för det förlorade bullerskyddet som de befintliga byggnaderna ger. Den nya bullerskärmen kommer att vara av en stomme av containrar beklädda med träpanel. Den nya bullerskärmen blir 5,8 meter hög och ska placeras mot Mariehäll längs med Brommas arrendegräns mot Stockholm Stad efter arrendejustering.

Vid uppförandet av den nya bullerskärmen och rivning av byggnaderna kommer en provisorisk bullerskärm av containrar placeras på flygplatsen för att minimera störningar för de boende under byggsleden

Denna rapport redovisar en bullerberäkning för den permanenta och den temporära skärmen. Ingen fasad får en försämring över 0,7 dB (A) och några fastigheter får en förbättrad bullersituation med den permanenta skärmen. Målet med bullerskärmen är att den genomsnittliga ändringen av ekvivalent ljudnivå för alla fastigheter/fasader ska vara i princip så nära 0 dB(A) som möjligt. Den avskärmande effekten av den planerade skärmen anses uppfylla målet i enlighet med miljöbalkens rimlighetsavvägning (2 kap 7 §). Även den temporära skärmen anses inte försämra bullersituationen i Mariehäll.

2 BAKGRUND OCH SYFTE

Trafikförvaltningen vid Stockholms läns landsting planerar att bygga ut Tvärbanan mellan Norra Ulvsunda, förbi Kista och vidare mot Helenelund. Den nya spårsträckan går under namnet Kistagrenen och kommer att ha en hållplats i anslutning till Bromma Stockholm Airport.

Spåranläggningen för Kistagrenen kommer att dras igenom och utmed den norra delen av flygplatsområdet. Befintliga byggnader på flygplatsområdet kommer att behöva rivas eller flyttas för att ge plats åt spåranläggningen. Byggnaderna har idag en avskärmande effekt på det markbuller som uppstår från flygplatsverksamheten.

I samband med utbyggnaden av Norra Rampen (Anmälan D 2016-000235) gjordes tillfälliga bullerskydd mellan byggnaderna som ska rivas i väntan på byggstart för Kistagrenen.

Rivningen av byggnaderna resulterar, utan skyddsåtgärder, följaktligen i högre ljudnivåer i det närbelägna bostadsområdet Mariehäll. En ny avskärmning, som motsvarar den bullerreducerande effekt som byggnaderna ger, behöver därför byggas för att inte ljudnivåer i Mariehäll ska öka. Flygplatsen har tagit fram ett förslag på en ny bullerskyddsskärm som ersätter dagens byggnader och skärmar utmed Ulvsundavägen. Denna utredning syftar till att utvärdera den avskärmande effekten som den planerade skärmen ger. Utredningen analyserar även bullersituationen för en temporär bullerskärm som används under rivningen av de berörda byggnaderna.

Utredningen behandlar endast markbuller, inte buller från väg- och spårtrafik eller flygbuller.

2.1 Vad är markbuller

Med markbuller avses allt ljud från en flygplats förutom ljud från flygplan som är i luften eller på rullbanan.

Anledningen till att man skiljer på flyg- och markbuller är att dessa bedöms utefter olika bedömningsgrunder. Markbuller bedöms enligt riktvärden i Naturvårdsverkets *RAPPORT 6538 - Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller* medan flygbuller bedöms enligt *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader*.

Riksdagen har under år 2015 antagit *Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader* (2 § första stycket) som klargör att flygbuller är ”buller från flygtrafik vid start och landning upp till den höjd som bidrar till ljudnivån på

marken samt rullbanefas i samband med start och landning”. Vidare anges i Naturvårdsverkets *RAPPORT 6538 - Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller* att: ”Buller från verksamhet på marken som inte är flygtrafikbuller omfattas av denna vägledning, exempelvis motortester och avisning av banor”.

Detta får till följd att när ett flygplan kör på taxibanan anses ljudet från planet vara markbuller men när flygplanet befinner sig på rullbanan ger det ifrån sig flygbuller, även om det kan röra sig om samma typ av ljud.

3 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning beaktar markbuller som alstras av:

- Taxning
- Start av flygplan på uppställningsplats

Fler ljudkällor existerar på Bromma Stockholm Airport men dessa källors akustiska påverkan, i relation till ovan listade ljudkällor, bedöms vara så pass liten att de inte behöver beaktas. De obeaktade källorna påverkar således inte resultatet utanför flygplatsområdet.

Den föreslagna bullerskyddsskärmens eventuella påverkan på buller från väg- och spårtrafik ingår inte i denna utredning.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR

Detta kapitel redogör vilka förutsättningar, trafikmängd samt trafikfall som används i utredningen.

4.1 Trafikfall

Beräkningarna avser prognos år 2038 och avser 80 000 rörelser.

Använda trafiknivåer kommer från trafikprogrammet W15-3 från Bromma Stockholm Airport som har använts för att studera flygplatsens kapacitet och dimensionera flygplatsens infrastruktur. Utifrån trafikprogrammet har antalet årsrörelser prognosticerats och justerats så att summan av rörelserna ska stämma med Swedavias högst tillåtna trafik som uppgår till 80 000 rörelser. Oberoende av flygväg, bana och flygplanstyp har alla rörelser multiplicerats med en skalningsfaktor.

I W15-3 används flygplanstypen Dornier 328 (IATA: FRJ). Då källdata saknas för denna har det i beräkningen antagits Fokker 50 som likvärdig ljudkälla. Fokker 50 är ett något större flygplan än Dornier 328. Antalet Dornier 328 är dock så få att det inte får någon praktisk betydelse för ljudnivån vilken källa man väljer att ersätta den med.

4.2

Taxning

Ljud från taxning simuleras genom att anta en linjekälla 3 meter över mark i mitten av taxibanan. Trafikmängden som ljudemissionsberäkningarna baserar sig på framgår i Tabell 1

Tabell 1. Rörelser på taxibanorna per årsmedeldygn. Totalt är det 77 380 rörelser för linjefarten.

		Bana	Flygplantyper ICAO-beteckning			
			AT72	CS10	F50	RJ1H
dag 07-18	Ankommande	12	17,34	11,43	0,79	0,39
		30	26,66	17,57	1,21	0,61
	Avgående	12	17,74	12,22	0,79	0,39
		30	27,26	18,78	1,21	0,61
kväll 18-22	Ankommande	12	7,35	5,51	0,46	0,46
		30	8,65	6,49	0,54	0,54
	Avgående	12	6,89	4,60	0,46	0,46
		30	8,11	5,40	0,54	0,54
Summa (212 röresler per ÅMD)			120	82	6	4

Därutöver tillkommer 4300 rörelser för allmänflyget. Allmänflyget består i regel av mindre bullrande flyg och har inte medtagits i ljudemissionsberäkningarna för taxiförfarandet.

4.3

Uppställningsplatser

Ljud från uppställningsplatserna simuleras genom att anta en punktkälla tre meter över mark på varje uppställningsplats. Baserat på antal startande flyg (Se Tabell 2) beräknas ljudemissioner för en uppstart vilken antas pågå i tre minuter. Flygplan som ankommer till uppställningsplats antas slå av motorn omgående och kommer således inte emittera ljud.

Tabell 2. Antal starter per årsmedeldygn uppdelat i dag och kväll för linjefart som ligger till grund för ljudemissionsberäkningarna.

	Uppställningsplats	Flygplantyper ICAO-beteckning				Summa
		AT72	CS10	F50	RJ1H	
DAG KL. 07-18	1	8				8
	2	6				6
	3	4				4
	4	4				4
	5	2				2
	6	4				4
	7	5				5
	8	2		2		4

Enhet
Koncern Teknik
Flygakustik

Upprättad av
Flygakustik

Referens

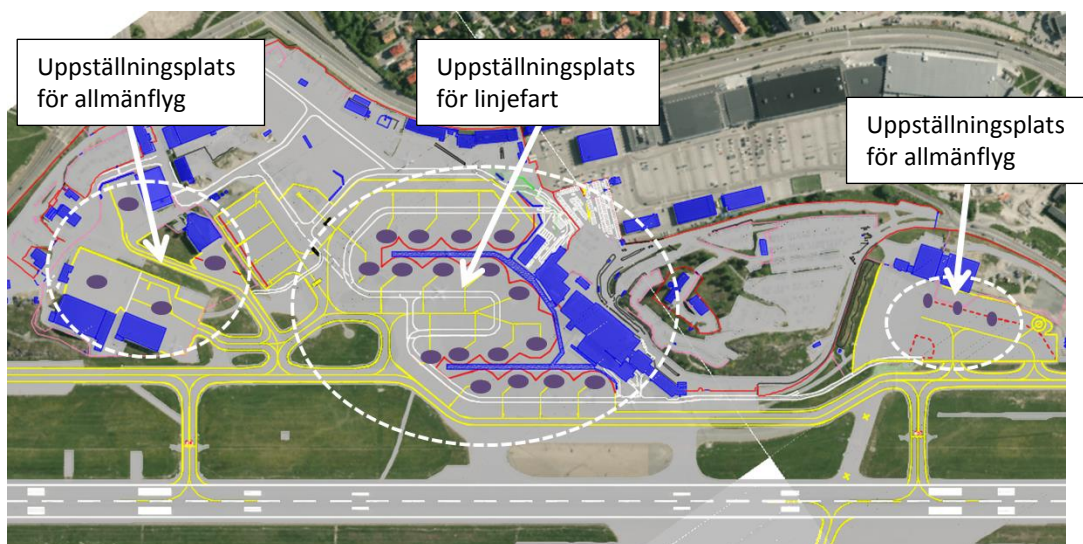
	Uppställningsplats	Flygplantyper ICAO-beteckning				Summa
		AT72	CS10	F50	RJ1H	
	9	4			1	5
	10		6			6
	11		6			6
	12	1	5			6
	13	1	1			2
	14	2	2			4
	15		4			4
	16		7			7
	17	2				2
	Summa	45	31	2	1	79
KVÄLL KL. 18-22	Uppställningsplats					
	1	2				2
	2	4				4
	3	2				2
	4	1				1
	5	0				0
	6	1				1
	7	1				1
	8	1		1		2
	9	1			1	2
	10	0	4			4
	11	0	1			1
	12	1				1
	13	0				0
	14	1				1
	15	0	3			3
	16	0	2			2
	17	0				0
	Summa	15	10	1	1	27

Ljud från allmänflyget baserar sig på 4 300 rörelser som jämt fördeltas ut på sju stycken platser på flygplatsområdet.

. Allmänflyg antas i bullerberäkningarna generera lika många rörelser per timme under dag- som kvällstid. Uppställningsplatsernas positioner framgår i Figur 1

Tabell 3. Beräknat antal starter per år och årsmedeldygn med allmänflyg och stadsflyg.

	Antal per år	Antal per ÅMD	Flygplanstyp
Allmänflyg	2150	5,89041	PA31,C560 och GLF4

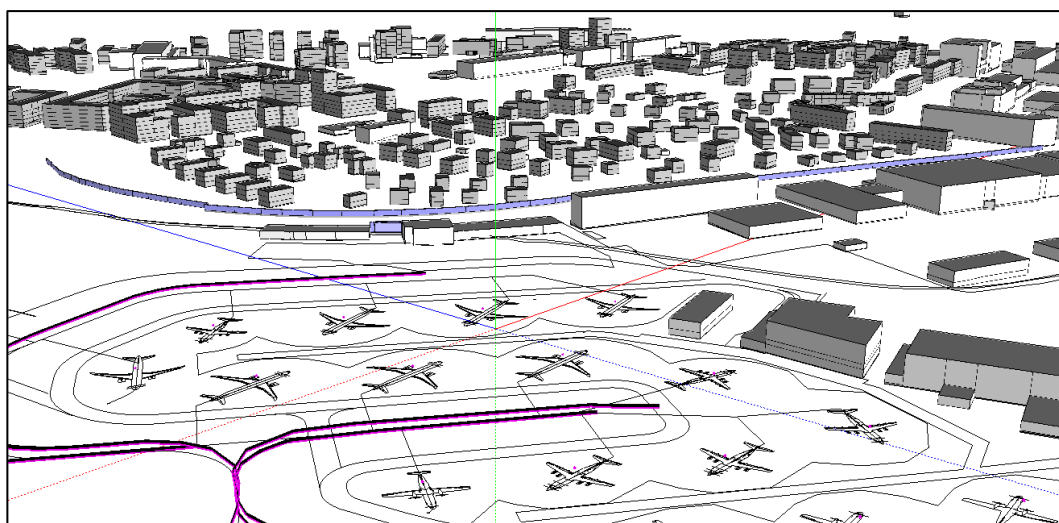


Figur 1. Karta över Bromma Stockholm Airport som visar uppställningsplatserna

4.4

Beräkningsmetod

För simulering av markbuller används beräkningsprogrammet SoundPlan (ver 7.4). En 3D-modell av Bromma Stockholm Airport och dess omgivning har byggts upp utifrån höjdsatta digitala kartor samt resultat av flygscanning, se Figur 2.



Figur 2 Digital 3D-modell över Bromma Flygplats och omgivande bebyggelse gjord i programmet SoundPlan efter erhållna kartdata. Vy från syd.

För simulering av ljudutbredning har modellen *Svensk standard SS-ISO 9613* (Acoustics, 2006) används som finns implementerad i SoundPlan. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner, temperatur, luftfuktighet, lufttryck hanteras automatiskt av programmet i enlighet med använd beräkningsstandard.

För att inte överskatta skärmens effekt har medvind antagits åt alla riktningar.

Markbullenberäkningsmetod gällande Bromma Stockholm Airport är ursprungligen framtagen av konsultfirman WSP (Simonsson, 2015). I metodiken ingår att räkna på buller från taxande flygplan, buller från startande flygplan vid uppställningsplats och taxibana samt buller från snöröjningsfordon. Metoden har vidareutvecklats av Swedavias akustiker och redovisas i (Grundfelt, MARKBULLERBERÄKNING - BROMMA STOCKHOLM AIRPORT - Swedavias beräkningsmetod, 2016) Markbullenberäkning - Bromma Stockholm Airport - Swedavias beräkningsmetod.

4.4.1 Källdata

Ljudet från taxande flygplan beräknas f.n. med källdata från Teknisk metodbeskrivning för markbullenutredningar vid Bromma Flygplats 10176712 R07 med undantag för ATR 72. Swedavia Konsults enhet Flygakustik & Miljö har under hösten 2017 fått i uppdrag att mäta in nya emissionsdata för markbullen. Det uppdagades under mätningen att flygplansmodellen ATR 72 är betydligt tystare än vad tidigare mätningar påvisat. ATR 72 emitterar dessutom mindre lågfrekvent buller än vad som anges i (Simonsson, 2015) Teknisk metodbeskrivning för markbullenutredningar vid Bromma Flygplats. Nya emissionsdata för ATR 72 är implementerade i här redovisad utredning.

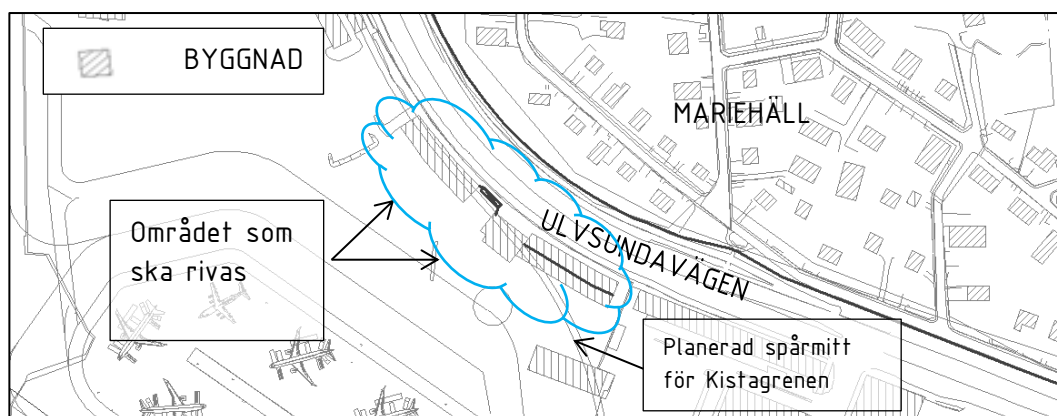
5 BERÄKNADE FALL

Bullersimuleringar har gjorts för följande scenarier. Dessa är följande:

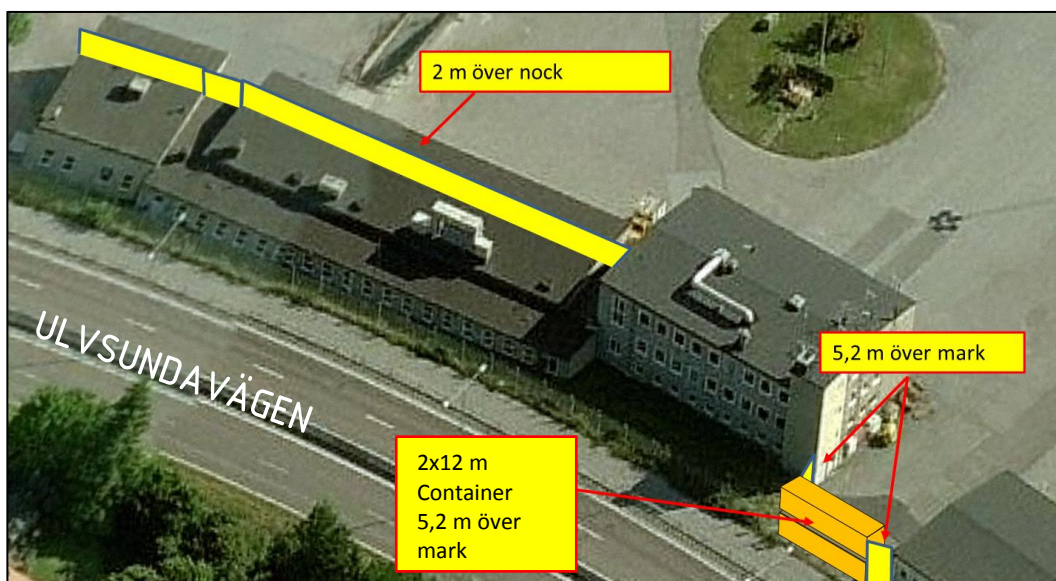
- Scenario 0 (Nollalternativ): Som flygplatsen ser ut i skrivande stund
- Scenario 1: nuvarande byggnader rivs utan åtgärder.
- Scenario 2: tillfällig bullerskärm under byggtid.
- Scenario 3: planerad bullerskärm.

5.1 Scenario 0 (Nollalternativ)

Nollalternativet, det vill säga det alternativ ombyggnaden jämförs mot, avser flygplatsens utformning i dagsläget. Trafiknivån och flygplansflottans sammansättning avser 80 000 rörelser respektive år 2038. Byggnaderna och bullerskyddsskärmarna, belägna mellan och ovanpå byggnaderna, utgör en sammanhängande bullerskyddande barriär mot Mariehäll. Se Figur 4.



Figur 3. Utformning av Norra rampen i nollalternativet. Avser utformning som det såg ut i jan 2019.



Figur 4. Illustration - Befintlig bullerbarriär mot Mariehäll som behöver rivas för att göra plats för Kistagrenens spåranläggning. Vy från norr.

5.2

Scenario 1: nuvarande byggnader rivs utan åtgärder

Byggnaderna mot Mariehäll utmed Ulvsundavägen som utgör bullerskydd, kommer att rivas för att bereda plats för Kistagrenens spåranläggning. Detta scenario ska spegla konsekvenserna av att ta bort det befintliga bullerskyddet. Scenario 1 har samma förutsättningar som scenario 0 förutom att byggnaderna och bullerskyddsskärmarna är borttagna.

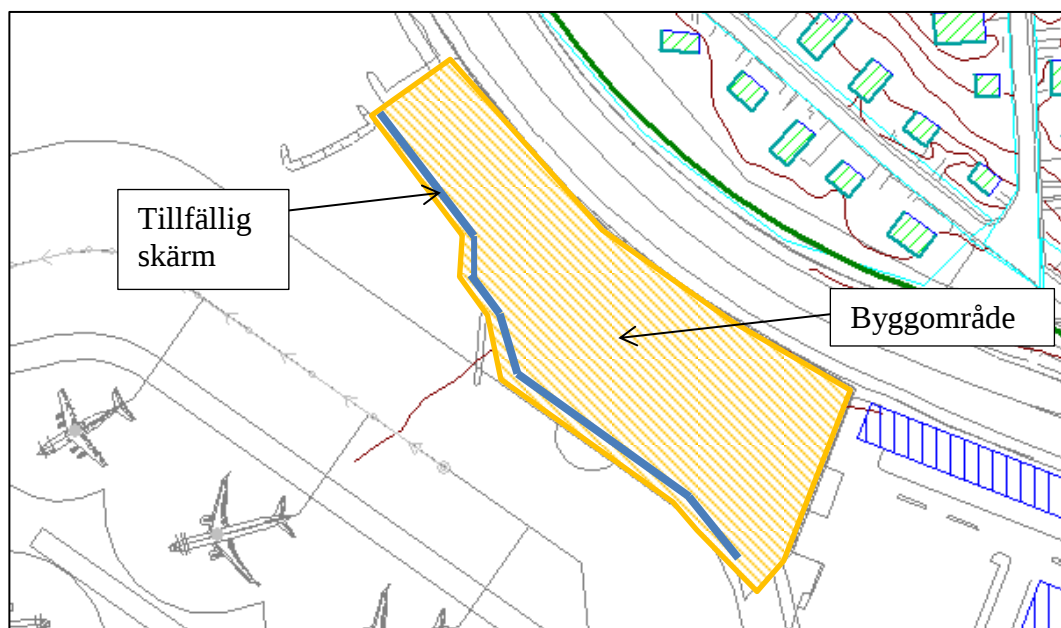
5.3

Scenario 2: tillfällig bullerskärm under byggtid.

För att skydda invånarna i Mariehäll från markbuller under byggskenen planerar flygplatsen att upprätta en tillfällig bullerskärm längs med entreprenadsgräns mot flygplatsen.

Scenario 2 har samma förutsättningar som scenario 0 förutom att byggnaderna och bullerskyddsskärmarna är borttagna och att en tillfällig skärm är placerad längst entreprenadsgränsen. Skärmen kommer att byggas upp med hjälp containerar som parvis staplas efter varandra längs entreprenadsgränsen. Skärmens placering kan komma att ändras under byggtiden för att underlätta arbeten, så länge containrarna placeras så att de bildar en tät skärm kommer resultatet av beräkningen påverkas marginellt.

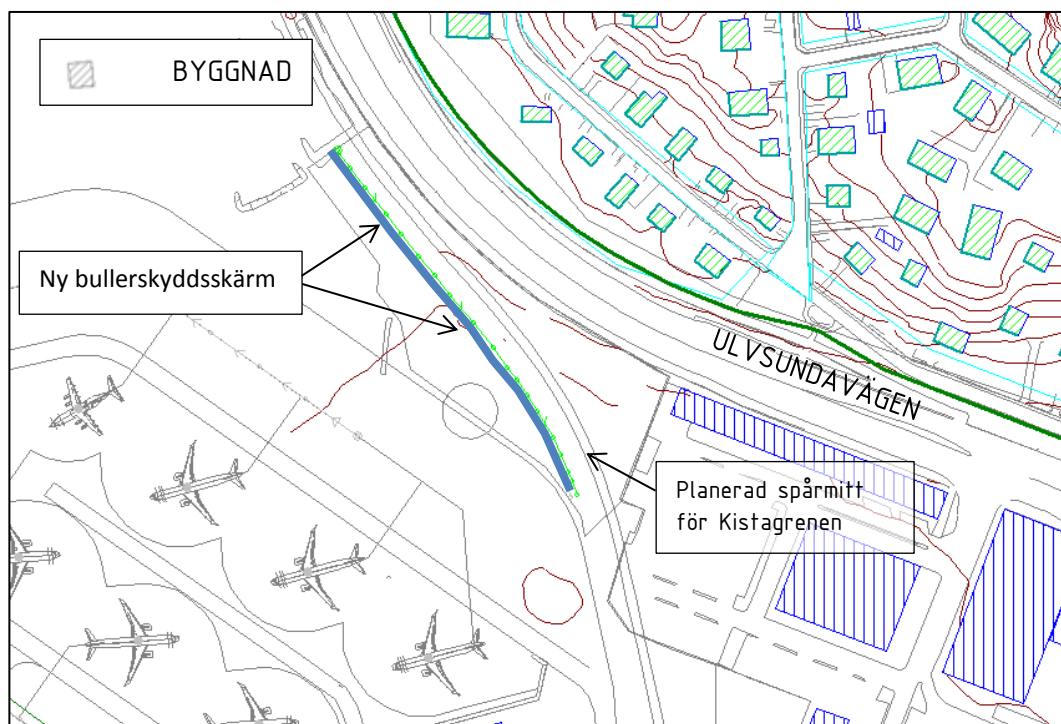
Byggbuller kommer att hanteras av flygplatsens egna rutiner och riktlinjer för byggbuller men ingår inte i denna beräkning



Figur 5: I bullerberäkningen använd placering av den tillfälliga skärmen

5.4 Scenario 3: permanent bullerskärm.

Utbyggnadsalternativet avser fallet med en färdigbyggd permanent bullerskärm. Trafiknivåer och flygplansflottans sammansättning är detsamma som för de andra scenarier. Figur 6 visar layouten för utbyggnadsalternativet. En ny bullerskyddsskärm föreslås för att kompensera de boende i Mariehäll för det förlorade bullerskyddet som de befintliga byggnaderna ger. Bullerskärmen kommer att vara av en stomme av containrar beklädda med träpanel. Den nya bullerskärmen blir 5,8 meter hög och ska placeras mot Mariehäll längs med Brommas arrendegräns mot Stockholm Stad efter arrendejustering.



Figur 6 Utformning i utbyggnadsalternativet. Befintliga byggnader rivs inför evakuering inför spåranläggningen. En ny bullerskyddsskärm föreslås för att kompensera de boende i Mariehäll för det förlorade bullerskyddet som byggnaderna ger.

6

BULLERKONSEKVENSER

För att visualisera bullerkonsekvenserna för Mariehäll har följande fall kontrollerats:

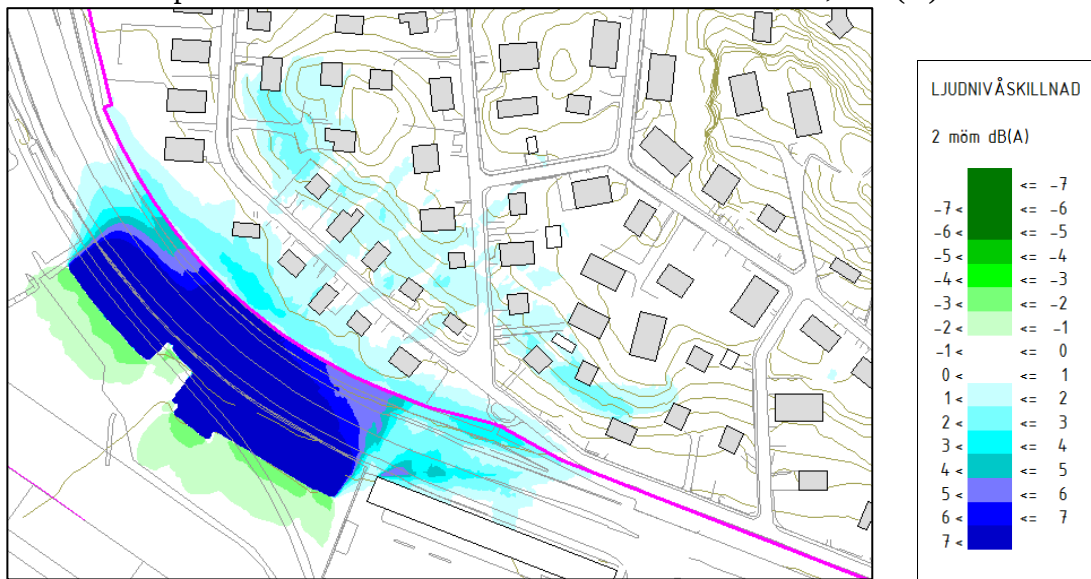
- Scenario1-Scenario 0, visar hur Mariehäll påverkas av rivningen av det befintliga bullerskyddet.
- Scenario2-Scenario 0, visar hur Mariehäll påverkas av den tillfälliga bullerskärmen under byggtid.
- Scenario3-Scenario 0, visar hur Mariehäll påverkas av den slutgiltiga bullerskärmen under byggtid.

Varje fall är en skillnadsberäkning mellan de olika scenarierna. Den genomsnittliga förändringen avser skillnaden i det aritmetiska medelvärdet av ljudnivån för övervakningen för respektive bostadshus.

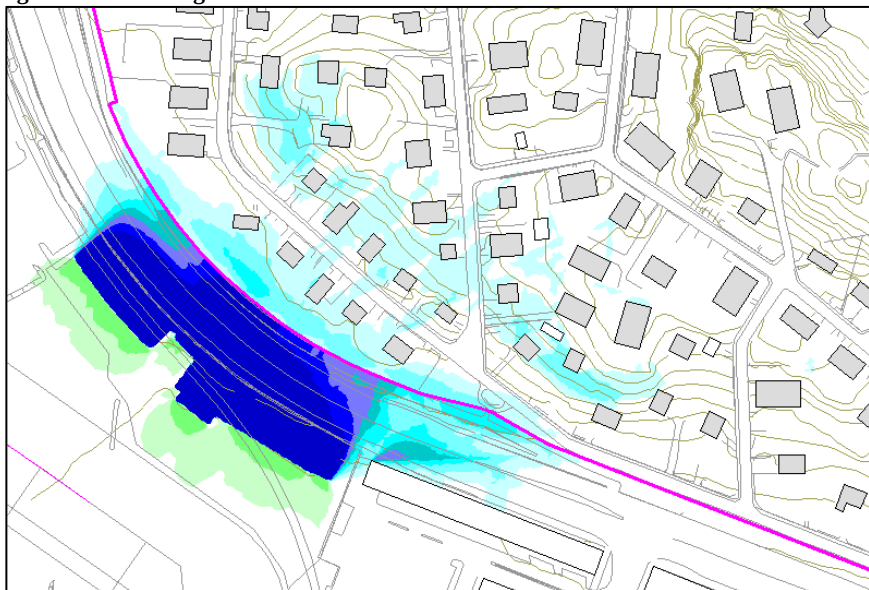
6.1

Scenario 1- Scenario 0

Att riva det befintliga bullerskyddet mot Mariehäll dagtid mellan 06-18 medför en försämring mellan noll- och i värsta fall 4,2 dB(A) närmast Bromma. Kvällstid mellan 18-22 påverkar husen med mellan noll- och i värsta fall 4,1 dB(A).



Figur 7 Skillnad dagtid



Figur 8 Skillnad kvällstid

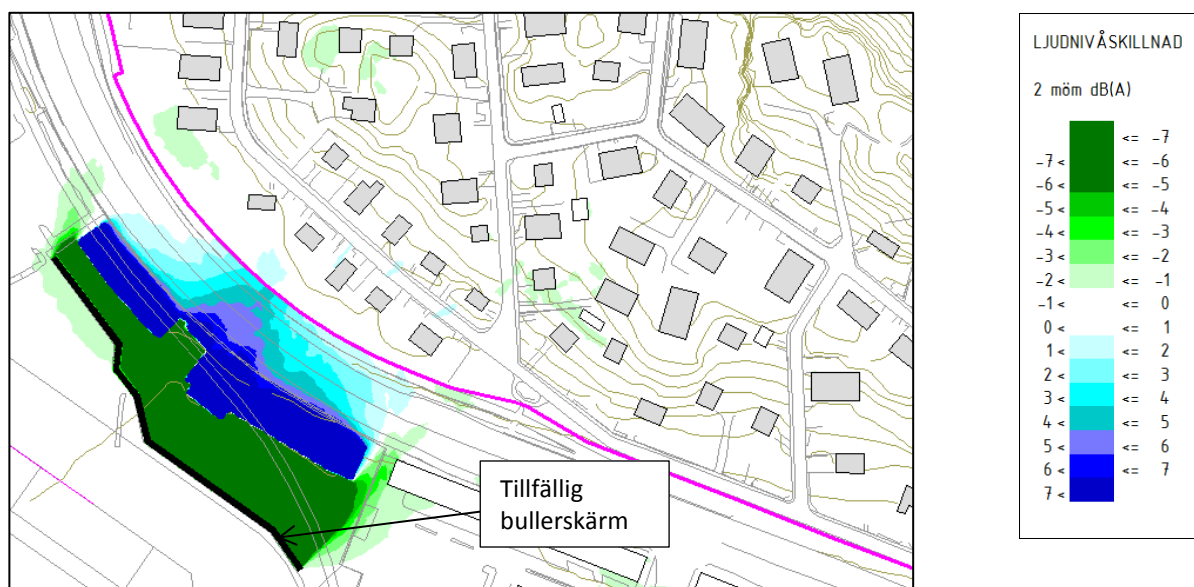
Bilaga 1 och 2 visar de fullständiga ritningarna

6.2

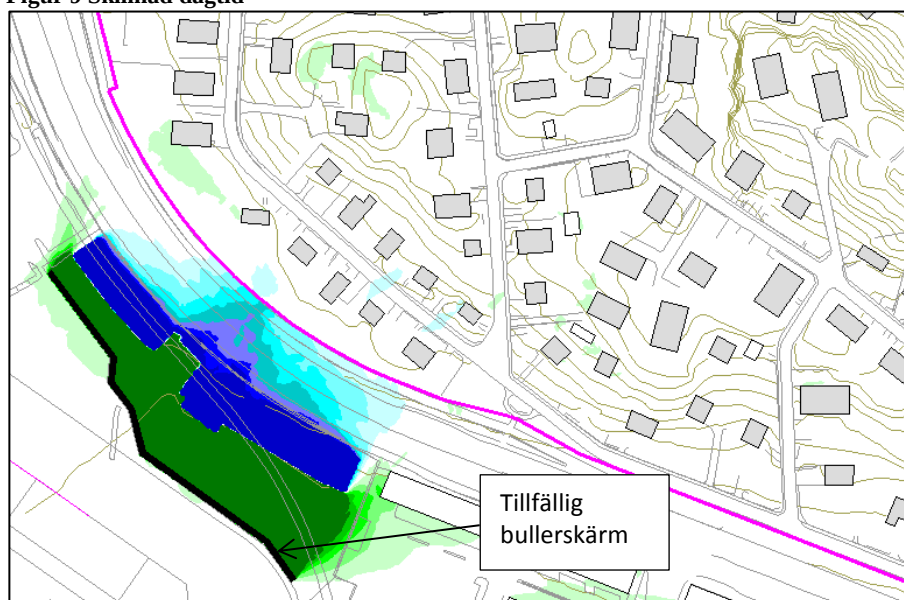
Scenario 2- Scenario 0

Med den tillfälliga skärmen kommer Mariehäll att påverkas endast marginellt av markbuller under ombyggnaden.

Skillnaden mellan kl. 06-18 medför en ändring mellan en försämring av 0,4 dB(A) och en förbättring av 2,1 dB(A). Kvällstid mellan 18-22 påverkar husen med mellan en försämring av 0,6 dB(A) och en förbättring av 2,4 dB(A).



Figur 9 Skillnad dagtid



Figur 10 Skillnad kvällstid

Bilaga 3 och 4 visar de fullständiga ritningarna

6.3

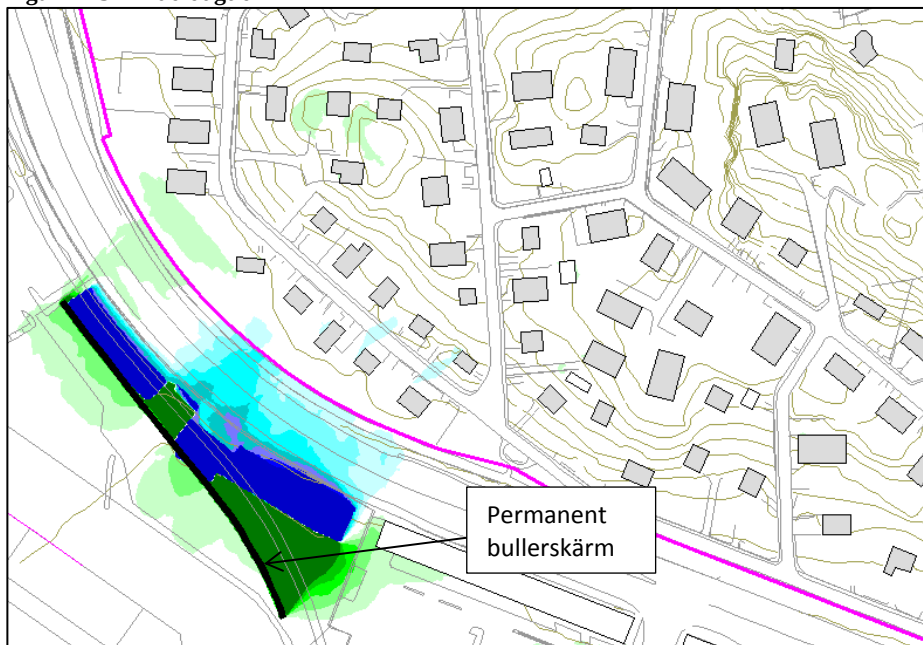
Scenario 3- Scenario 0

Men den permanenta skärmen kommer Mariehäll att påverkas marginellt jämfört med dagens situation.

Skillnaden mellan klockan 06-18 medför en ändring mellan en försämring av 0,5 dB(A) och en förbättring av 2,1 dB(A). Kvällstid mellan 18-22 påverkar husen med mellan en försämring av 0,7 dB(A) och en förbättring av 2,4 dB(A).



Figur 11 Skillnad dagtid



Figur 12 Skillnad kvällstid

Bilaga 5 och 6 visar de fullständiga ritningarna

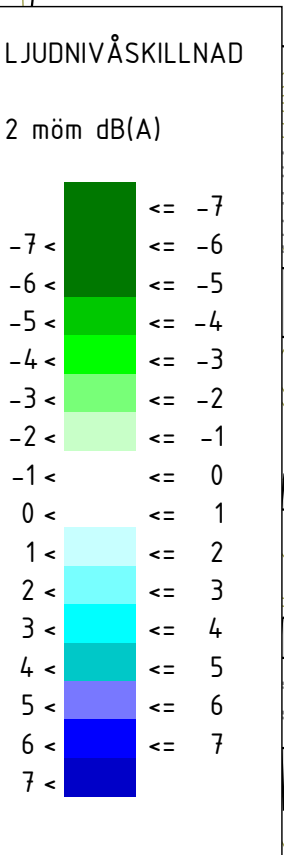
Ingen fasad får en försämring över 0,7 dB(A) enligt beräkningarna. Flertalet fastigheter får oförändrade förhållanden och några får en förbättring vid fasad. Målet med bullerskärmen är att den genomsnittliga ändringen av ekvivalent ljudnivå för alla fastigheter/fasader ska vara så nära 0 dB(A) som möjligt. Den avskärmande effekten av den planerade skärmen anses uppfylla målet i enlighet med miljöbalkens rimlighetsavvägning (2 kap 7 §). Därefter kan anses att målet för bullerskyddsåtgärden är uppfyllt med de föreslagna åtgärderna.

7

BILAGOR

- Bilaga 1: Scenario 1- Scenario 0, dagtid
- Bilaga 2: Scenario 1- Scenario 0, kvällstid
- Bilaga 3: Scenario 2- Scenario 0, dagtid
- Bilaga 4: Scenario 2- Scenario 0, kvällstid
- Bilaga 5: Scenario 3- Scenario 0, dagtid
- Bilaga 6: Scenario 3- Scenario 0, kvällstid

BILAGA 1
SCENARIO 1- SCENARIO 0
DAGTID



BROMMA STOCKHOLM
AIRPORT

EFFEKT FRÅN RIVNING/EVAKUERING FÖR
KISTAGRENENS SPÅRKORRIDOR SAMT
ERSÄTTA BYGGNADERNA MED EN SKÄRM

EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR DAG KL 06-18
FASADBULLER

PROGNOS FÖR 2038
80 000 RÖRELSE FRÅN
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

INKLUDERAR LJUD FRÅN:
TAXI AVGÅNG/ANKOMST
UPPSTÄLLNING AV FLYGPLAN

Teckenförklaring

- Bostad
- Annan byggnad
- Bullerskyddsskärm
- Mottagarpunkt (bottenplan)
Avser frifältskorrigerad ljudnivå i dB(A)
- Vägbana
- Line source
Linjekälla
- Hård mark
- Höjdkurva
- Beräkningsyta
- Area
- Linje
- Point source
- Skärmbaslinje

Frifältskorrigerad beräkningspunkt

- Fasadpunkt
Fasadpunkt
- Fasadpunkt (över riktvärde)
- Mottagarpunkt
- Markering

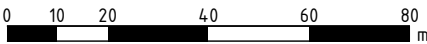
Referensbyggnad

- Building reference point
Referensbyggnad
- Building reference point with
Referensbyggnad (över riktvärde)
- Base line
- Berm embankment
- Berm top

Facade map operations

- Facade point

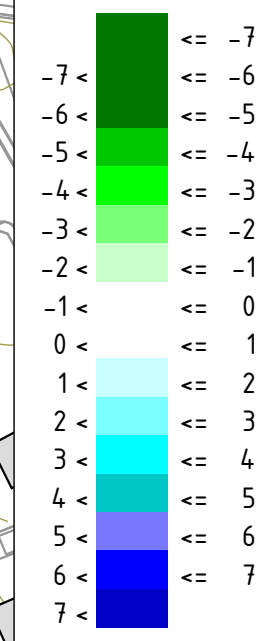
Skala (A3) 1:1500



BILAGA 2
SCENARIO 1- SCENARIO 0
KVÄLLSTID

LJUDNIVÅSKILLNAD

2 möm dB(A)



BROMMA STOCKHOLM
AIRPORT

EFFEKT FRÅN RIVNING/EVAKUERING FÖR
KISTAGRENENS SPÅRKORRIDOR SAMT
ERSÄTTA BYGGNADERNA MED EN SKÄRM

EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR KVÄLL KL 18-22
FASADBULLER

PROGNOS FÖR 2038
80 000 RÖRELSE FRÅN
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

INKLUDERAR LJUD FRÅN:
TAXI AVGÅNG/ANKOMST
UPPSTÄLLNING AV FLYGPLAN

Teckenförklaring

- Bostad
- Annan byggnad
- Bullerskyddsskärm
- Mottagarpunkt (bottenplan)
Avser frifältskorrigerad ljudnivå i dB(A)
- Vägbana
- Line source
Linjekälla
- Hård mark
- Höjdkurva
- Beräkningsyta
- Area
- Linje
- Point source
- Skärmbaslinje

Frifältskorrigerad beräkningspunkt

- Fasadpunkt
Fasadpunkt
- Fasadpunkt (över riktvärde)
- Mottagarpunkt
- Markering

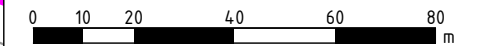
Referensbyggnad

- Building reference point
Referensbyggnad
- Building reference point with
Referensbyggnad (över riktvärde)
- Base line
- Berm embankment
- Berm top

Facade map operations

- Facade point

Skala (A3) 1:1500



BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

EFFEKT FRÅN RIVNING/EVAKUERING FÖR
KISTAGRENENS SPÅRKORRIDOR SAMT
ERSÄTTA BYGGNADERNA MED EN SKÄRM

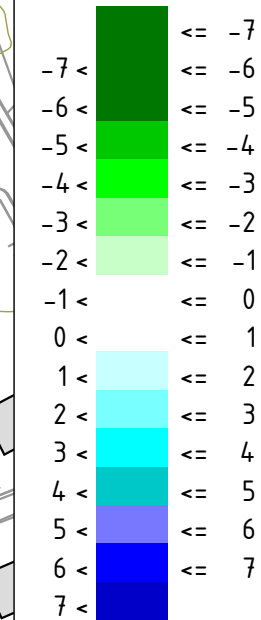
EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR DAG KL 08-18
FASADBULLER

PROGNOS FÖR 2038
80 000 RÖRELSE FRÅN
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

INKLUDERAR LJUD FRÅN:
TAXI AVGÅNG/ANKOMST
UPPSTÄLLNING AV FLYGPLAN

LJUDNIVÅSKILLNAD

2 möm dB(A)



Teckenförklaring

- Bostad
- Annan byggnad
- Bullerskyddsskärm
- Mottagarpunkt (bottenplan)
Avser frifältskorrigerad ljudnivå i dB(A)
- Vägbana
- Line source
Linjekälla
- Hård mark
- Höjdkurva
- Beräkningsyta
- Area
- Linje
- Point source
- Skärmbaslinje

Frifältskorrigerad beräkningspunkt

- Fasadpunkt
- Fasadpunkt
- Fasadpunkt (över riktvärde)
- Mottagarpunkt
- Markering

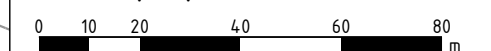
Referensbyggnad

- Building reference point
Referensbyggnad
- Building reference point with
Referensbyggnad (över riktvärde)
- Base line
- Berm embankment
- Berm top

Facade map operations

- Facade point

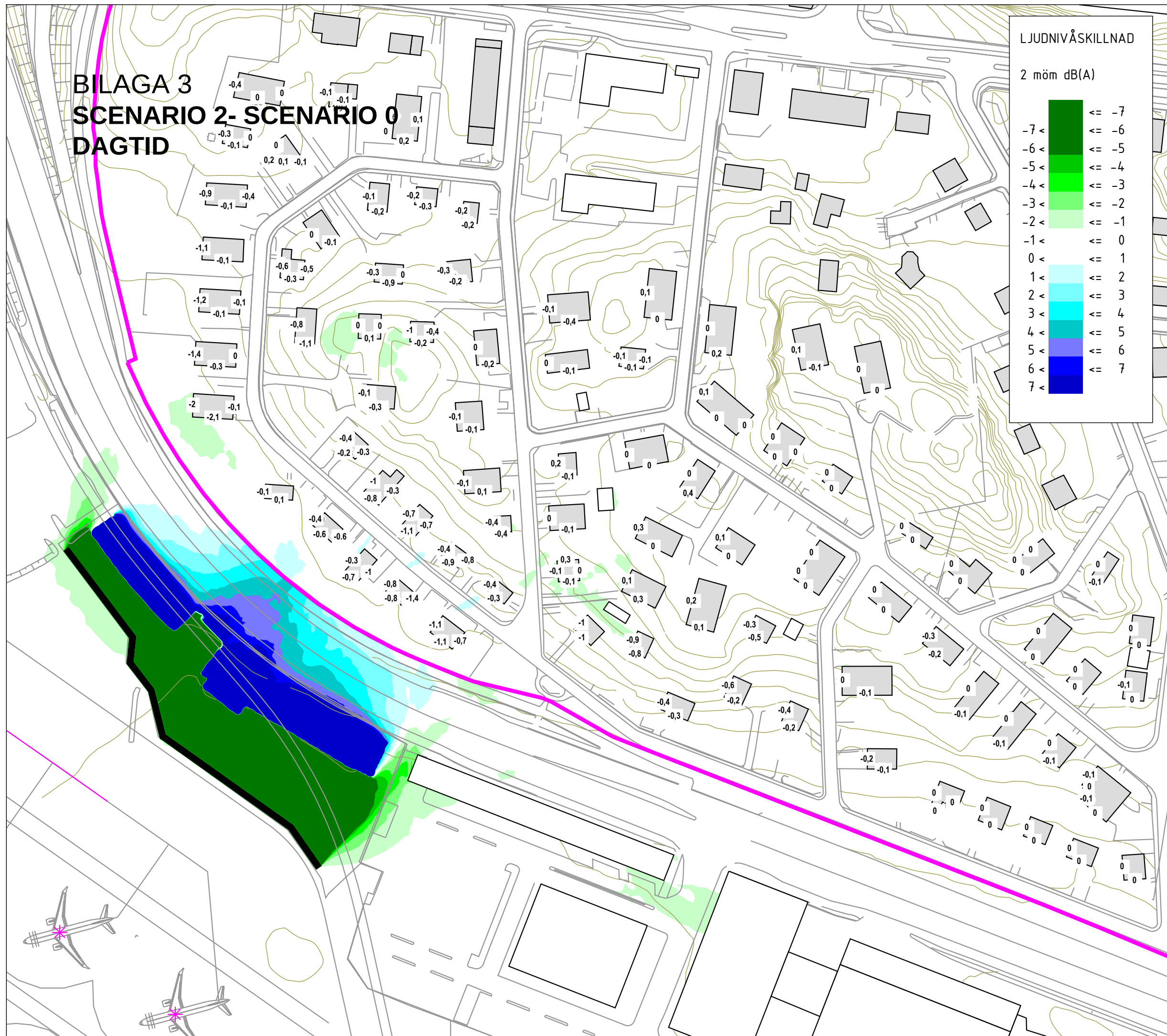
Skala (A3) 1:1500



2019-02-28

BILAGA 3

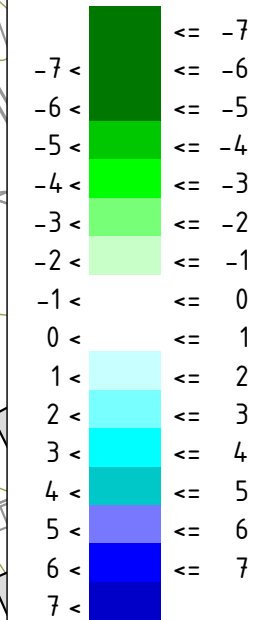
BILAGA 3 SCENARIO 2- SCENARIO 0 DAGTID



BILAGA 4
SCENARIO 2- SCENARIO 0
KVÄLLSTID

LJUDNIVÅSKILLNAD

2 möm dB(A)



BROMMA STOCKHOLM
AIRPORT

EFFEKT FRÅN RIVNING/EVAKUERING FÖR
KISTAGRENENS SPÅRKORRIDOR SAMT
ERSÄTTA BYGGNADERNA MED EN SKÄRM

EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR KVÄLL KL 18-22
FASADBULLER

PROGNOS FÖR 2038
80 000 RÖRELSE FRÅN
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

INKLUDERAR LJUD FRÅN:
TAXI AVGÅNG/ANKOMST
UPPSTÄLLNING AV FLYGPLAN

Teckenförklaring

- Bostad
- Annan byggnad
- Bullerskyddsskärm
- Mottagarpunkt (bottenplan)
Avser frifältskorrigerad ljudnivå i dB(A)
- Vägbana
- Line source
Linjekälla
- Hård mark
- Höjdkurva
- Beräkningsyta
- Area
- Linje
- Point source
- Skärmbaslinje

Frifältskorrigerad beräkningspunkt

- Fasadpunkt
Fasadpunkt
- Fasadpunkt (över riktvärde)
- Mottagarpunkt
- Markering

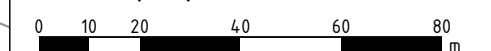
Referensbyggnad

- Building reference point
Referensbyggnad
- Building reference point with
Referensbyggnad (över riktvärde)
- Base line
- Berm embankment
- Berm top

Facade map operations

- Facade point

Skala (A3) 1:1500



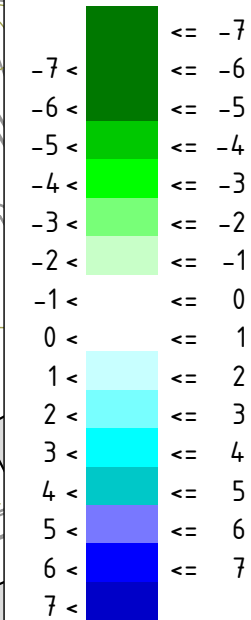
2019-02-28

BILAGA 4

BILAGA 5
SCENARIO 3- SCENARIO 0
DAGTID

LJUDNIVÅSKILLNAD

2 möm dB(A)



BROMMA STOCKHOLM
AIRPORT

EFFEKT FRÅN RIVNING/EVAKUERING FÖR
KISTAGRENENS SPÅRKORRIDOR SAMT
ERSÄTTA BYGGNADERNA MED EN SKÄRM

EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR DAG KL 08-18
FASADBULLER

PROGNOS FÖR 2038
80 000 RÖRELSE FRÅN
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

INKLUDERAR LJUD FRÅN:
TAXI AVGÅNG/ANKOMST
UPPSTÄLLNING AV FLYGPLAN

Teckenförklaring

- Bostad
- Annan byggnad
- Bullerskyddsskärm
- Mottagarpunkt (bottenplan)
Avser frifältskorrigerad ljudnivå i dB(A)
- Vägbana
- Line source
Linjekälla
- Hård mark
- Höjdkurva
- Beräkningsyta
- Area
- Linje
- Point source
- Skärmbaslinje

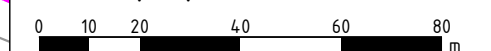
Frifältskorrigerad beräkningspunkt

- Fasadpunkt
Fasadpunkt
- Fasadpunkt (över riktvärde)
- Mottagarpunkt
- Markering

Referensbyggnad

- Building reference point
Referensbyggnad
- Building reference point with
Referensbyggnad (över riktvärde)
- Base line
- Berm embankment
- Berm top
- Facade map operations
Facade point

Skala (A3) 1:1500



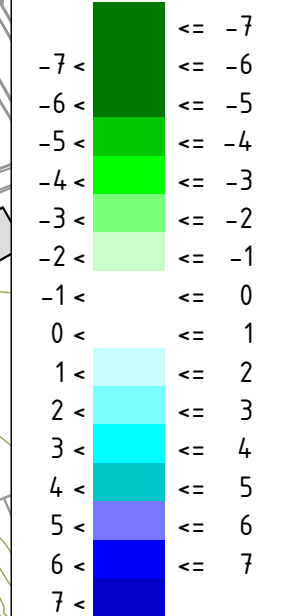
2019-02-28

BILAGA 5

BILAGA 6
SCENARIO 3- SCENARIO 0
KVÄLLSTID

LJUDNIVÅSKILLNAD

2 möm dB(A)



BROMMA STOCKHOLM
AIRPORT

EFFEKT FRÅN RIVNING/EVAKUERING FÖR
KISTAGRENENS SPÅRKORRIDOR SAMT
ERSÄTTA BYGGNADERNA MED EN SKÄRM

EKVIVALENT LJUDNIVÅ FÖR KVÄLL KL 18-22
FASADBULLER

PROGNOS FÖR 2038
80 000 RÖRELSE FRÅN
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

INKLUDERAR LJUD FRÅN:
TAXI AVGÅNG/ANKOMST
UPPSTÄLLNING AV FLYGPLAN

Teckenförklaring

- Bostad
- Annan byggnad
- Bullerskyddsskärm
- Mottagarpunkt (bottenplan)
Avser frifältskorrigerad ljudnivå i dB(A)
- Vägbana
- Line source
Linjekälla
- Hård mark
- Höjdkurva
- Beräkningsyta
- Area
- Linje
- Point source
- Skärmbaslinje

Frifältskorrigerad beräkingspunkt

- Fasadpunkt
Fasadpunkt
- Fasadpunkt (över riktvärde)
- Mottagarpunkt
- Markering

Referensbyggnad

- Building reference point
Referensbyggnad
- Building reference point with
Referensbyggnad (över riktvärde)
- Base line
- Berm embankment
- Berm top

Facade map operations

- Facade point
- Facade point with conflict
- Free field point
- Free field point with conflict